

A

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B60G 21/05, 11/60, 3/14		A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/47486
			(43) Date de publication internationale: 18 décembre 1997 (18.12.97)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP97/02945		(81) Etats désignés: BR, CN, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Date de dépôt international: 6 juin 1997 (06.06.97)			
(30) Données relatives à la priorité: 96/07517 14 juin 1996 (14.06.96) FR		Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.	
(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN - MICHELIN & CIE [FR/FR]; 12, cours Sablon, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 01 (FR).			
(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BLONDELET, Michel [FR/FR]; La-Croix-Saint-Verny, F-63450 Le Crest (FR). FOULQUIER, Jacques [FR/FR]; 85, route de Châteaugay, F-63118 Cébazat (FR).			
(74) Mandataire: BAUVIR, Jacques; Michelin & Cie, Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 01 (FR).			

(54) Title: FLEXIBLE AXLE COMPRISING A CROSSPIECE AND TRAILING ARMS

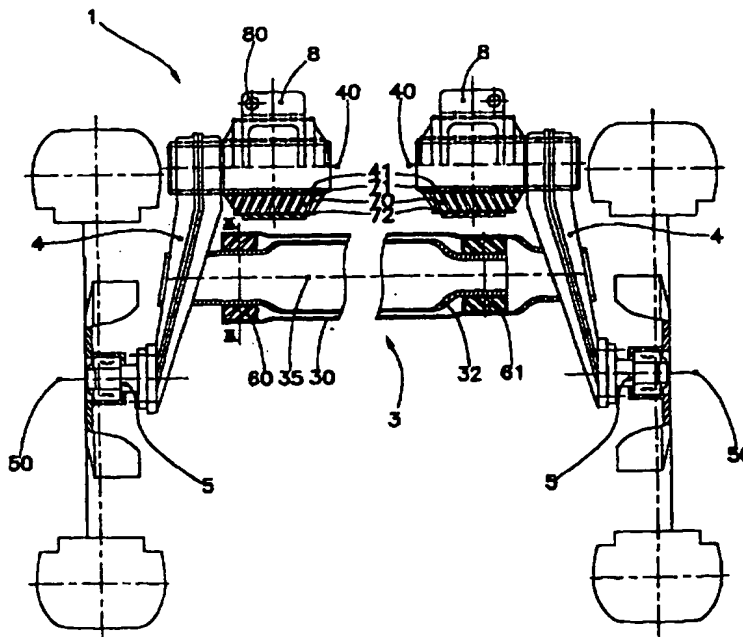
(54) Titre: ESSIEU SOUPLE COMPORTANT UNE TRAVERSE ET DES BRAS TIRE

(57) Abstract

The invention discloses an axle (1) comprising a crossmember (3) coupling two arms (4), the said arms (4) bearing a stub axle (5) for receiving a wheel, the said crossmember (3) being formed essentially by two coaxial half-crossmembers partially inserted into each other. Two resilient rings non-slidingly integral with each of the said half-crossmembers (60,61) and axially spaced from each other, ensure the relative torsional stress transmission between the said half-crossmembers. The crossmember (3) is not aligned with the arm pivot axis on the body.

(57) Abrégé

L'essieu (1) comporte une traverse (3) reliant deux bras (4), lesdits bras (4) portant une fusée (5) destinée à recevoir une roue, ladite traverse (3) étant formée essentiellement de deux demi-traverses coaxiales et en parties emboîtées l'une dans l'autre. Deux bagues élastiques solidaires sans glissement de chacune desdites demi-traverses (60, 61) et axialement espacées l'une de l'autre, assurent la transmission des sollicitations de torsion relative entre lesdites demi-traverses. La traverse (3) n'est pas alignée avec l'axe d'articulation des bras par rapport à la caisse.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Biélorus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroon	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LJ	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Essieu souple comportant une traverse et des bras tirés

L'invention concerne les suspensions de véhicules automobiles. Plus particulièrement, l'invention est relative à un essieu reliant deux roues tout en comportant une fonction antiroulis. Plus spécifiquement encore, l'invention se rapporte à la catégorie d'essieux qui comportent deux bras de suspension dont une extrémité supporte une fusée recevant une roue, dont l'autre extrémité est montée articulée sur la caisse du véhicule, et qui comportent en outre une traverse reliant les deux bras de suspension.

On connaît plusieurs variantes de ces essieux, selon la position exacte de la traverse par rapport aux bras. Cette traverse est tantôt montée dans l'axe d'articulation des bras sur la caisse, tantôt montée à une position intermédiaire entre l'axe des fusées et l'axe des articulations des bras sur la caisse, tantôt montée dans l'axe des fusées, voire même montée légèrement au delà des fusées, et ceci en coupant ou non une droite sécante à l'axe de la fusée et sécante à l'axe d'articulation, et ceci en raison de contraintes liées à l'espace disponible ou en raison d'autres critères. On rencontre couramment ce type d'essieu à l'arrière des voitures de tourisme.

On ne traite pas ici des suspensions à roues indépendantes, qui dans leurs variantes à bras tirés, présentent parfois une sorte de traverse parfaitement rigide, c'est à dire indéformable sous l'effet des sollicitations de service. Une telle traverse est disposée dans l'axe d'articulation des bras par rapport à la caisse, et les bras sont montés rotatifs par rapport à la traverse. Une telle traverse n'intervient pas dans les caractéristiques d'antiroulis de la suspension, l'essieu en question ne pouvant être qualifié de souple.

L'invention concerne les essieux souples, c'est à dire déformables élastiquement, et dont la déformation ou plus généralement la sollicitation de la traverse participe aux caractéristiques de raideur d'antiroulis du train de roues concerné. Dans ce cas, la

traverse, prise globalement, subit une rotation relative de ses extrémités axiales, autour d'un axe transversal.

Une telle traverse est dimensionnée pour être très rigide en flexion. Elle participe au maintien rigoureux de la roue lorsque le bras de suspension est lui-même sollicité en flexion dans un plan qui contient le bras de roue et la traverse. De telles sollicitations sont dues à l'adhérence transversale du pneumatique sur la chaussée et peuvent devenir très importantes en virages négociés à vive allure. Autrement dit, la traverse contribue à empêcher le braquage de la roue, ou du moins contribue à contrôler rigoureusement le braquage de la roue, pour qu'il reste dans des limites acceptables, ou pour qu'il soit contrôlé et non subi. Dans ce cas, la traverse présente souvent une raideur propre en torsion très élevée.

C'est pourquoi il a déjà été proposé de rendre une telle traverse moins raide en torsion, tout en maintenant sa raideur en flexion à un niveau élevé. On consultera à ce sujet le brevet US 4 787 680. Malheureusement, une telle conception n'offre une souplesse de torsion suffisante que lorsque l'on dispose d'une longueur suffisante pour implanter la zone spécifique de la traverse dont la section est adaptée pour diminuer la raideur de torsion. En pratique, cela semble difficilement réalisable en dehors des très gros véhicules. En effet, l'implantation des bras de suspension, de leurs articulations sur la caisse, impose un encombrement transversal pratiquement indépendant de la taille du véhicule. Dès lors, l'espace disponible pour ladite zone spécifique diminue avec la voie du véhicule bien plus vite que proportionnellement. Dans d'autres réalisations d'usage très courant, la traverse est formée par un profil ouvert, dont la raideur de torsion est donc bien plus faible. On constate cependant que la liaison d'une telle traverse aux bras pose de nombreux problèmes d'endurance. La zone de liaison est le siège d'une forte concentration de contrainte, ce qui conduit à la renforcer, par exemple en soudant des plaques de liaison additionnelles.

C'est pourquoi bien souvent le guidage des roues (aspect géométrique) et le contrôle des mouvements de caisse (aspect flexibilité, débattement des roues en fonction des transferts de charges) sont traités séparément. Très couramment, une barre antiroulis séparée des organes de guidage de la ou des roues confère à l'essieu une résistance au roulis s'ajoutant à celle venant des ressorts de suspension par lesquels on transmet aux roues la charge du véhicule.

On observe dans l'état actuel de la technique que le choix entre roues indépendantes et essieu souple présente quelques difficultés mal résolues, que les compromis de caractéristiques que cela impose sont difficiles à maîtriser.

Si l'on décide d'adopter un train de roues du type à essieu souple plutôt qu'à roues indépendantes, la conception d'un tel essieu doit satisfaire des impératifs assez contradictoires. Il faut procurer à l'essieu une raideur suffisante en flexion, gage d'un bon maintien des plans de roues dont on évite des braquages trop importants ou survenant dans un sens indésirable lors de sollicitations transversales importantes. Mais il faut en même temps que les bras de roue puissent débattre relativement indépendamment l'un de l'autre, tout en ayant de préférence un rappel élastique vers la position où les bras sont parallèles entre eux. C'est la fonction antiroulis propre à l'essieu dont on a parlé ci-dessus.

L'objectif de la présente invention est de mieux concilier ces impératifs contradictoires, c'est à dire de conférer à l'essieu une importante raideur à la flexion, tout en lui conférant une fonction antiroulis propre, dont on puisse ajuster le niveau aussi librement que possible, notamment de façon à permettre plus facilement l'utilisation d'un tel essieu sur une gamme très large de véhicules. En particulier, l'invention a pour objectif de rendre superflue l'utilisation d'une barre antiroulis, tout en conférant une fonction antiroulis indépendante de celle que procure les éléments de suspension de chacune des roues d'un train.

Un objectif est de permettre d'intégrer facilement la fonction de contrôle du roulis du véhicule. L'invention vise à permettre notamment l'adoption d'une traverse conférant à l'essieu une fonction antiroulis propre, comme celle de l'essieu proposé dans le brevet US 4 787 680 précité.

Un autre objectif de l'invention est de proposer un essieu dont la réalisation soit aussi simple que possible afin d'en diminuer le coût de revient industriel.

Un autre objectif de l'invention est de procurer des corrections de braquage et/ou de carrossage aidant à la tenue de route du véhicule lorsqu'il prend du roulis dans les virages.

Enfin, un autre objectif est de permettre d'intégrer la fonction suspension du véhicule, notamment de façon à permettre un montage de l'essieu sur le véhicule aussi simple que possible.

L'invention propose un essieu souple, pour véhicule comportant au moins deux essieux et une caisse suspendue, ledit essieu comportant deux bras tirés et une traverse à laquelle lesdits bras sont reliés, lesdits bras étant destinés à être accrochés à la caisse de façon à définir un axe d'articulation commun de chaque bras par rapport à la caisse, lesdits bras portant chacun une fusée destinée à recevoir une roue, ladite traverse reliant lesdits bras de telle façon qu'ils définissent un axe de torsion autour duquel les bras oscillent l'un par rapport à l'autre, l'axe de torsion étant décalé par rapport à l'axe d'articulation, caractérisé en ce que la traverse et les bras sont reliés les uns aux autres par des moyens comprenant deux pièces d'accouplement en matériau élastomérique reliant des éléments accouplés, solidaire sans glissement de ceux-ci et disposées de façon sensiblement symétrique transversalement, chaque pièce d'accouplement ayant une raideur transversale prédéterminée, lesdites pièces d'accouplement étant agencées de telle façon qu'elles autorisent un déplacement transversal relatif entre éléments accouplés et de telle

façon que la totalité du couple de réaction équilibrant le déplacement relatif entre bras causé par la torsion de l'essieu soit transmis par la ou les pièces d'accouplement.

Notons que l'on entend ici par « axiale ou axialement ou transversalement » une direction parallèle à la largeur du véhicule, c'est à dire parallèle à la grande dimension de la traverse. Dans le présent mémoire, on appelle « axe de roulis » un axe propre à l'essieu, autour duquel les bras de suspension présente le débattement relatif spécifique d'une sollicitation lors de la prise de roulis du véhicule, ou plus généralement spécifique d'une sollicitation non identique des bras de suspension par exemple lorsqu'une seule roue franchit un obstacle en ligne droite, et non pas un axe de référence pour la caisse du véhicule.

Dans l'exemple illustrant la présente invention, le degré de liberté de torsion est procuré par la déformation élastique de pièces d'accouplement en caoutchouc, la raideur de torsion provenant de la raideur desdites pièces d'accouplement en caoutchouc, les autres pièces constitutives de la traverse pouvant être assimilées à des pièces indéformables.

Un avantage de l'invention tient au fait qu'elle autorise de grands angles de débattement d'un bras par rapport à l'autre. Dès lors, à course donnée du mouvement de suspension des roues par rapport à la caisse d'un véhicule, les bras de suspension peuvent être très courts, bien plus courts que ce que l'on rencontre couramment dans le cas d'essieux souple. On peut adopter en général la même longueur de bras que ce que l'on rencontre dans les suspensions à roues indépendantes et bras tirés.

Dans une variante préférée, compatible bien entendu avec les deux voies de réalisation expliquées ci-dessus, des ressorts en matériau élastomérique pour la suspension du véhicule sont intégrés à l'essieu.

L'invention sera mieux comprise par la description qui va suivre, de deux variantes d'un essieu arrière pour voitures de tourisme. Ces exemples sont donnés à titre non limitatif et sont illustrés par le dessin annexé sur lequel :

la figure 1 est une vue en plan de l'essieu,

la figure 2 est une vue de côté,

la figure 3 est une coupe selon III-III repéré à la figure 1.

En consultant en parallèle les figures 1 et 2, on aperçoit un essieu 1, destiné à être monté sur la caisse 2 d'un véhicule par l'intermédiaire de supports 8 utilisant quatre points 80 de fixation à la caisse. L'essieu 1 comporte une traverse 3, reliant deux bras de suspension 4. Chaque bras de suspension 4 est relié à un arbre 41 qui définit un axe d'articulation 40 (c'est à dire un axe de débattement du bras 4 considéré par rapport à la caisse 2). Les bras de suspension 4 portent une fusée 5 du côté opposé au ancrage 41 de bras. Chaque fusée 5 est destinée à recevoir une roue.

Des articulations élastiques 70 de suspension, constituées ici par des bagues en caoutchouc, entourent les deux arbres 41, sur lesquels elles sont montées sans rotation relative possible. Les mêmes articulations élastiques 70 sont montés par ailleurs sur les supports 8, également sans rotation relative possible. Les articulations élastiques 70 forment ainsi des ressorts de torsion, par lesquels peut se transmettre une partie du poids du véhicule.

On a représenté à la figure 1 une exécution tout particulièrement avantageuse des bagues en caoutchouc constituant les articulations élastiques 70. La forme en coupe radiale desdites articulations 70 a l'allure générale d'un trapèze. La largeur de la face radialement intérieure de chaque articulation élastique 70, en contact avec l'anneau intérieur 71, est plus grande que la largeur de la face radialement extérieure, en contact avec l'anneau extérieur 72. De préférence, sur au moins la plus grande partie de l'épaisseur de ladite articulation, la surface de chaque section cylindrique est sensiblement constante quel que soit le rayon de ladite section cylindrique. Autrement

dit, le produit du rayon par la largeur est sensiblement constant quel que soit le rayon, au moins en dehors des zones de raccordement aux anneaux intérieurs et extérieurs.

L'essieu illustré aux différentes figures comporte une traverse 3 qui intègre une fonction antiroulis. A la figure 1, on voit que la traverse 3 est constituée essentiellement par deux demi-traverses emboîtées l'une dans l'autre. L'une de ces demi-traverses est constituée par un premier tube 30. L'autre de ces demi-traverses est constituée par un second tube 32 coaxial dont le diamètre extérieur est strictement inférieur au diamètre intérieur du premier tube 30. Les deux demi-traverses insérées l'une dans l'autre forment une partie emboîtée qui, grâce à deux pièces d'accouplement 60, 61 en matériau élastomérique, relie en flexion les deux demi-traverses. Chacun des tubes 30, 32 est encastré directement sur un bras 4, auquel il est par exemple soudé. Il n'y a donc aucun déplacement possible d'un tube 30 ou 32 par rapport au bras 4 correspondant.

Les pièces d'accouplement 60 et 61 sont ici constituées par des bagues en caoutchouc (pièces de révolution) adhésivé sur des viroles métalliques 65 (figure 3), par exemple au moment de la vulcanisation des bagues en caoutchouc. Les viroles 65 sont frettées ou collées sur les tubes 30 et 32. Les deux demi-traverses sont ainsi reliées en torsion, avec décalage angulaire possible de l'une par rapport à l'autre, en fonction de la sollicitation et de la raideur de torsion cumulée présentée par les bagues 60 et 61. La totalité du couple de réaction équilibrant le déplacement relatif entre bras causé par la torsion de l'essieu passe par les pièces d'accouplement, et se répartit entre elles.

Grâce aux pièces d'accouplement 60, 61, un déplacement transversal relatif entre tubes 30 et 32 est possible. Les observations expérimentales montrent qu'il est très faible. Mais, si faible soit-il, il contribue à améliorer grandement l'endurance de la liaison des tubes 30 et 32 à leurs bras respectifs 4 par la diminution importante des contraintes orientées transversalement. Il en résulte une amélioration de la tenue de l'encastrement de la traverse 3 sur les bras 4 par rapport aux solutions en usage pour les traverses décalées par rapport à l'axe d'articulation 40 de l'essieu sur la caisse.

Le décalage longitudinal s'observe très bien à la figure 1. Il permet une correction de carrossage lors des sollicitations de l'essieu en torsion autour de l'axe de torsion 35. Le plan des roues s'incline vers l'intérieur du virage. Le décalage en hauteur par rapport au plan comprenant l'axe d'articulation 40 et l'axe de rotation des roues ou axe de fusée 50 s'observe très bien à la figure 2. Un décalage dans le sens indiqué à la figure permet une correction de braquage lors des sollicitations de l'essieu en torsion autour de l'axe de torsion 35. Le plan des roues braque vers l'intérieur du virage.

L'essieu procure toutes les fonctions offertes habituellement par les barres antiroulis et les ressorts de suspension. Il suffit éventuellement de lui ajouter des amortisseurs, non représentés car pouvant être d'un type et d'une implantation classiques. Les pertes hystérétiques du caoutchouc des articulations élastiques 70 peuvent cependant suffire à l'amortissement, ou du moins elles y contribuent largement. Grâce aux propriétés de filtration des vibrations apportées par l'utilisation de caoutchouc, il peut ne plus être nécessaire d'utiliser des blocs de caoutchouc de filtrage, les articulations élastiques 70 de suspension jouant aussi ce rôle. Grâce au fait que, lors du dimensionnement de l'essieu, il est aisé d'éloigner les paliers 60 et 61 l'un par rapport à l'autre, ce contrôle du braquage relatif, important pour un comportement du véhicule de grande qualité, se fait dans d'excellentes conditions. L'essieu peut être très aisément décliné en différentes variantes de voies différentes pour différentes versions d'un même véhicule : il suffit au montage de l'essieu d'enfoncer plus ou moins les tubes 30 et 32 l'un dans l'autre pour obtenir des écartements différents entre les bras 4. Un positionnement adapté des articulations élastiques 70 sur les axes 40 permet de toujours respecter la même cote d'écartement entre les supports 8, pour monter l'essieu sur une caisse donnée.

L'utilisation du caoutchouc permet de concevoir des ressorts non linéaires, d'intégrer aux mêmes éléments 70, et éventuellement aux paliers 60 et 61, des fonctions de butées de débattement. Tous les frottements (en dehors de ceux propres aux amortisseurs éventuellement présents) sont éliminés. Elle permet aussi d'adopter des tolérances de

fabrication plus larges pour les pièces mécaniques comme les tubes 30 et 32, ou pour les arbres 41 et les supports 8. En outre, contrairement à l'emploi de roulements, l'utilisation de caoutchouc supprime les problèmes de graissage et d'étanchéité. Il est possible de tenir compte du fluage dû aux sollicitations statiques par un réglage judicieux lors de l'assemblage, car la quasi totalité du fluage intervient dans les premières heures de sollicitation.

Pour réaliser les tubes 30, 32, on peut utiliser un matériau composite, comportant une résine chargée de fibres renforçantes. Ce type de matière présente l'intérêt d'une plus grande légèreté.

L'invention trouve application en particulier comme train arrière d'un véhicule de tourisme de petites dimensions. Mais elle peut trouver des applications plus largement dans toute catégorie de véhicule car on peut régler sélectivement et séparément les caractéristiques de torsion recherchées et la précision de guidage des plans de roue.

REVENUDICATIONS

1. Essieu (1) souple, pour véhicule comportant au moins deux essieux et une caisse suspendue, ledit essieu (1) comportant deux bras (4) tirés et une traverse (3) à laquelle lesdits bras sont reliés, lesdits bras (4) étant destinés à être accrochés à la caisse de façon à définir un axe d'articulation (40) commun de chaque bras par rapport à la caisse, lesdits bras (4) portant chacun une fusée (5) destinée à recevoir une roue, ladite traverse (3) reliant lesdits bras (4) de telle façon qu'ils définissent un axe de torsion (35) autour duquel les bras (4) oscillent l'un par rapport à l'autre, l'axe de torsion (35) étant décalé par rapport à l'axe d'articulation (40), caractérisé en ce que la traverse (3) et les bras (4) sont reliés les uns aux autres par des moyens comprenant deux pièces d'accouplement (60, 61) en matériau élastomérique reliant des éléments accouplés, solidaire sans glissement de ceux-ci et disposées de façon sensiblement symétrique transversalement, chaque pièce d'accouplement ayant une raideur transversale prédéterminée, lesdites pièces d'accouplement étant agencées de telle façon qu'elles autorisent un déplacement transversal relatif entre éléments accouplés et de telle façon que la totalité du couple de réaction équilibrant le déplacement relatif entre bras causé par la torsion de l'essieu soit transmis par la ou les pièces d'accouplement.

2. Essieu selon la revendication 1, dans lequel la traverse (3) est formée essentiellement de deux demi-traverses en partie emboîtées l'une dans l'autre, lesdites pièces d'accouplement (60, 61) reliant les demi-traverses et étant situées aux extrémités axialement opposées de ladite partie emboîtée, chacune des demi-traverses étant encastrée respectivement sur l'un des bras.

3. Essieu selon la revendication 2, dans lequel la partie emboîtée comporte un premier tube (30) contenant un second tube (32), le diamètre extérieur du second étant strictement inférieur au diamètre intérieur du premier en tout point transversalement, lesdites pièces d'accouplement étant des pièces de révolution de raideur de torsion autour de l'axe de torsion (35) prédéterminée.

4. Essieu selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel chaque bras comporte un arbre (41) situé sur l'axe (40) de rotation par rapport à la caisse, ledit essieu comportant en outre deux supports (8) recevant lesdits arbres (41), chaque support (8) comportant une surface de référence de montage sur ladite caisse, une articulation élastique de suspension (70) étant intercalée entre chaque support (8) et l'arbre (41) correspondant, ladite articulation élastique (70) étant solidaire sans glissement à la fois dudit support (8) et dudit arbre (41).

5. Essieu selon la revendication 4, dans lequel chaque arbre et chaque support comportent chacun une portée cylindrique, ladite articulation élastique (70) étant insérée entre lesdites portées, ladite articulation élastique étant une pièce de révolution sollicitée en torsion par rotation relative desdites portées lors du débattement de la suspension.

1/2

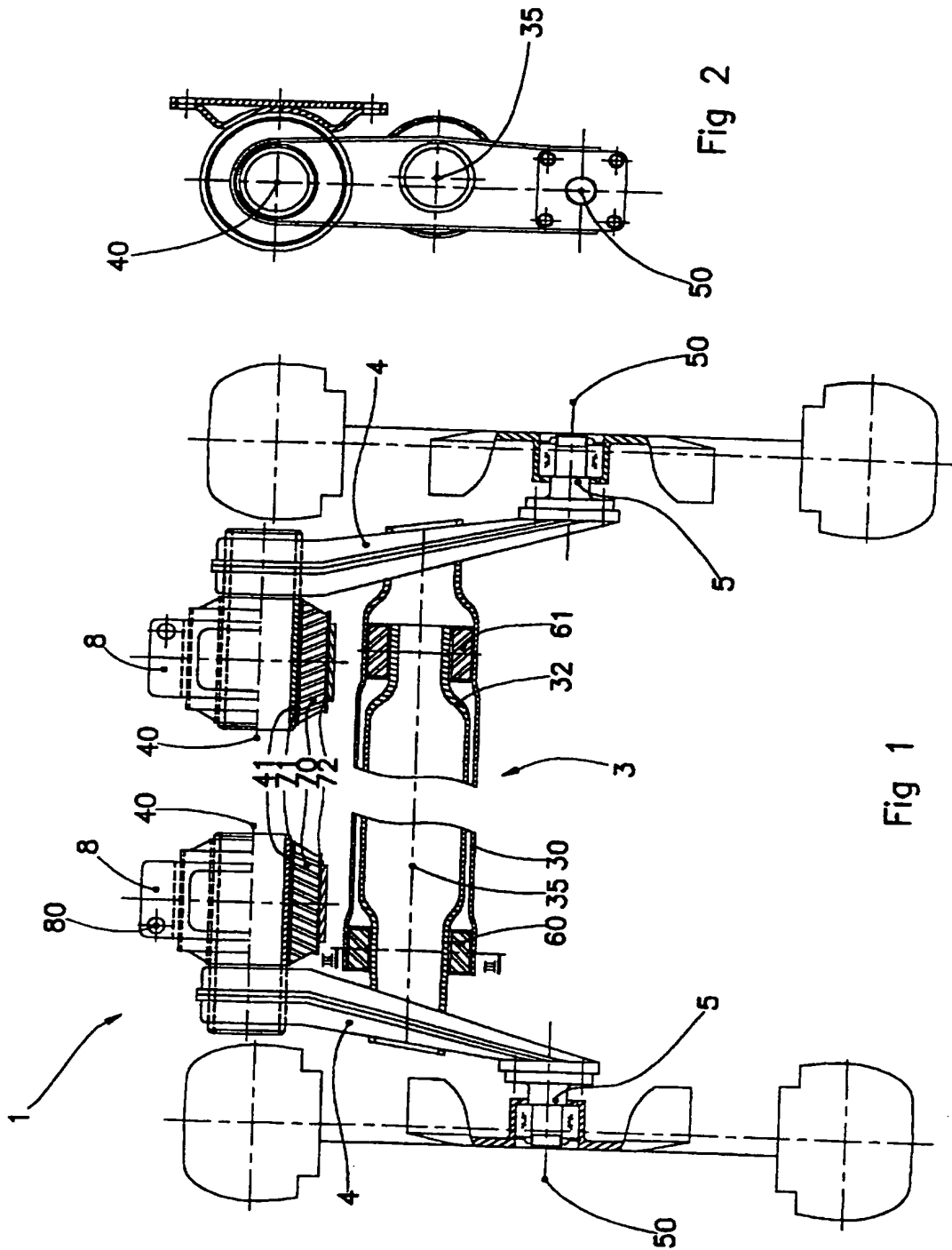
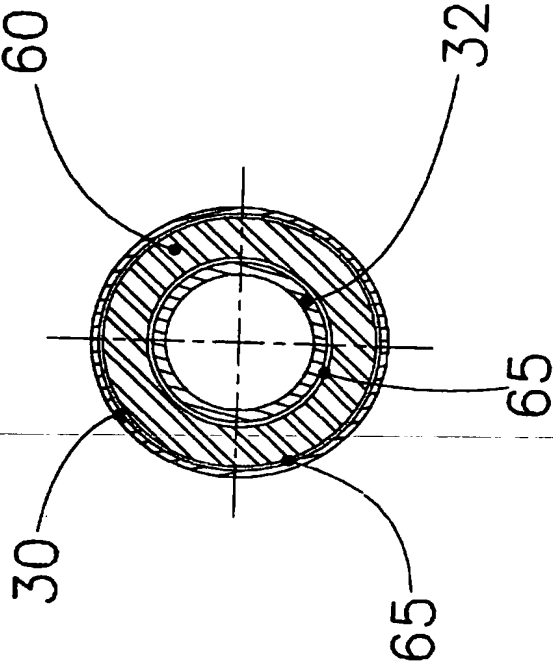


Fig 2

Fig 1

Fig 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/02945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60G21/05 B60G11/60 B60G3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 114 790 A (FIAT AUTO SPA) 1 August 1984	1,2
A	see page 8, line 4 - line 13; figure 7	3
Y	FR 2 393 690 A (CITROEN SA) 5 January 1979 see page 5, line 38 - page 6, line 20; figures 1,3,4	1,2
Y	FR 2 645 802 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 19 October 1990 see the whole document	1
Y	FR 1 591 438 A (PEUGEOT; RENAULT) 27 April 1970	1
A	see page 3, line 20 - line 36; figures 1,2,4	2,3
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 1997

Date of mailing of the international search report

10. 10. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tsitsilonis, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/02945

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 38 18 412 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22 December 1988 see column 3, line 6 - line 24; figures ---	1
A	DE 18 09 698 A (VOLKSWAGENWERK) 4 June 1970 see page 3; claim 1; figures ---	1
A	US 3 778 082 A (GROSSEAU A) 11 December 1973 see column 3, line 33 - line 62; figure 1 ---	4,5
A	FR 2 523 522 A (PEUGEOT) 23 September 1983 see page 2, line 24 - page 3, line 7; figures ---	4,5
A	FR 2 608 517 A (RENAULT) 24 June 1988 see figures ---	1,4,5
A	GB 2 041 845 A (TALBOT MOTOR) 17 September 1980 see figures ---	1,2
A	FR 2 618 733 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 3 February 1989 see page 4, line 4 - line 13; figures ---	4,5
A	DE 15 80 358 A (MASCHINENBAU KNOTT EGGSTÄTT) 29 January 1970 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/02945

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0114790 A	01-08-84	NONE	
FR 2393690 A	05-01-79	DE 2825176 A GB 1602538 A JP 1482608 C JP 54006224 A JP 63023001 B US 4234205 A	21-12-78 11-11-81 27-02-89 18-01-79 14-05-88 18-11-80
FR 2645802 A	19-10-90	NONE	
FR 1591438 A	27-04-70	DE 1955106 A GB 1255716 A US 3601426 A	10-02-72 01-12-71 24-08-71
DE 3818412 A	22-12-88	NONE	
DE 1809698 A	04-06-70	FR 2023635 A GB 1277258 A US 3615103 A	21-08-70 07-06-72 26-10-71
US 3778082 A	11-12-73	FR 2154297 A BE 788659 A DE 2246542 A GB 1400048 A	11-05-73 12-03-73 12-04-73 09-07-75
FR 2523522 A	23-09-83	NONE	
FR 2608517 A	24-06-88	EP 0275784 A	27-07-88
GB 2041845 A	17-09-80	NONE	
FR 2618733 A	03-02-89	NONE	
DE 1580358 A	29-01-70	DE 6610638 U	06-03-75

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP 97/02945

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 B60G21/05 B60G11/60 B60G3/14		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 B60G		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 114 790 A (FIAT AUTO SPA) 1 août 1984 voir page 8, ligne 4 - ligne 13; figure 7	1,2 3
Y	FR 2 393 690 A (CITROEN SA) 5 janvier 1979 voir page 5, ligne 38 - page 6, ligne 20; figures 1,3,4	1,2
Y	FR 2 645 802 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 19 octobre 1990 voir le document en entier	1
Y	FR 1 591 438 A (PEUGEOT; RENAULT) 27 avril 1970	1
A	voir page 3, ligne 20 - ligne 36; figures 1,2,4	2,3
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 7 octobre 1997		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 10. 10. 97
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Tsitsilonis, L

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 97/02945

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 38 18 412 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22 décembre 1988 voir colonne 3, ligne 6 - ligne 24; figures ---	1
A	DE 18 09 698 A (VOLKSWAGENWERK) 4 juin 1970 voir page 3; revendication 1; figures ---	1
A	US 3 778 082 A (GROSSEAU A) 11 décembre 1973 voir colonne 3, ligne 33 - ligne 62; figure 1 ---	4,5
A	FR 2 523 522 A (PEUGEOT) 23 septembre 1983 voir page 2, ligne 24 - page 3, ligne 7; figures ---	4,5
A	FR 2 608 517 A (RENAULT) 24 juin 1988 voir figures ---	1,4,5
A	GB 2 041 845 A (TALBOT MOTOR) 17 septembre 1980 voir figures ---	1,2
A	FR 2 618 733 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 3 février 1989 voir page 4, ligne 4 - ligne 13; figures ---	4,5
A	DE 15 80 358 A (MASCHINENBAU KNOTT EGGSTÄTT) 29 janvier 1970 -----	

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP 97/02945

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0114790 A	01-08-84	AUCUN	
FR 2393690 A	05-01-79	DE 2825176 A	21-12-78
		GB 1602538 A	11-11-81
		JP 1482608 C	27-02-89
		JP 54006224 A	18-01-79
		JP 63023001 B	14-05-88
		US 4234205 A	18-11-80
FR 2645802 A	19-10-90	AUCUN	
FR 1591438 A	27-04-70	DE 1955106 A	10-02-72
		GB 1255716 A	01-12-71
		US 3601426 A	24-08-71
DE 3818412 A	22-12-88	AUCUN	
DE 1809698 A	04-06-70	FR 2023635 A	21-08-70
		GB 1277258 A	07-06-72
		US 3615103 A	26-10-71
US 3778082 A	11-12-73	FR 2154297 A	11-05-73
		BE 788659 A	12-03-73
		DE 2246542 A	12-04-73
		GB 1400048 A	09-07-75
FR 2523522 A	23-09-83	AUCUN	
FR 2608517 A	24-06-88	EP 0275784 A	27-07-88
GB 2041845 A	17-09-80	AUCUN	
FR 2618733 A	03-02-89	AUCUN	
DE 1580358 A	29-01-70	DE 6610638 U	06-03-75

